

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年10月28日 (28.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/092435 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C22F 1/10, G01R 1/067
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005228
- (22) 国際出願日: 2004年4月12日 (12.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-111710 2003年4月16日 (16.04.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番3号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岡田一範 (OKADA, Kazunori) [JP/JP]; 〒6781205 兵庫県赤穂郡上郡町光都3丁目12番1号 住友電気工業株式会社内 Hyogo (JP). 平田嘉裕 (HIRATA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒6781205 兵庫県赤穂郡上郡町光都3丁目12番1号 住友電気工業株式会社内 Hyogo (JP). 稲澤信二 (INAZAWA, Shinji) [JP/JP]; 〒5548511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 作田正男 (SAKUTA, Masao) [JP/JP]; 〒6648611 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内 Hyogo (JP). 谷嘉明 (TANI, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒6600805 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日本電子材料株式会社内 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドノート」を参照。

(54) Title: METAL STRUCTURE AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) 発明の名称: 金属構造体およびその製造方法

WO 2004/092435 A1

(57) Abstract: A metal structure being reduced in brittleness and excellent in hardness and creep resistance, characterized in that it has been subjected to annealing at a temperature below the temperature at which crystals of the metal material begin to enlarge; a method for producing a metal structure which is less susceptible to embrittlement and is excellent in hardness and creep resistance, characterized in that it comprises a step of annealing the structure at a temperature below the temperature at which crystals of the metal material begin to enlarge. The metal structure may comprise two or more metal materials which have been subjected to annealing at a temperature below the temperature at which crystals of the metal material begin to enlarge. The metal structure can be particularly advantageously used for a fine structure such as a contact probe.

(57) 要約: 本発明の金属構造体は、脆化が少なく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼純し処理が施されていることを特徴とする。この金属構造体は、少なくとも2種類以上の金属材料からなり、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼純し処理が施されているものでもよい。本発明は、たとえば、コンタクトプローブなどの微細構造体の態様において効果が大きい。本発明の製造方法は、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体の製造方法であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼純し処理を施す工程を備えることを特徴とする。

## 明細書

## 金属構造体およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、金属構造体の改質方法に関し、特に、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体を製造するための焼鈍し方法に関する。

## 背景技術

10 焼鈍しは、金属構造体などを加熱し、保温した後、温度を降下させる操作を行い、金属構造体の塑性加工適性の改善、残留内部応力の除去および結晶粒の調整などを目的とする熱処理である。焼鈍しの条件は、ニッケル (Ni) からなる金属構造体の場合、一般に 700°C~900°C 程度にまで加熱し、1 時間~2 時間保持した後、徐冷する。このような加熱処理により、ニッケル (Ni) は再結晶するため、結晶サイズが 10 nm 程度であるナノ結晶材料、または、さらに結晶サイズの小さいアモルファス材料は、数 μm~数 10 μm のサイズにまで結晶が肥大化する。また、比較的無秩序であった初期構造は、焼鈍しにより再構成され、より安定な平衡状態に達し、残留するすべての内部応力が本質的に除去される。

20 改良した焼鈍し処理方法として、特表 2001-516812 号公報には、荷重下において安定な機械特性が得られる熱処理方法が記載されている。この方法は、ニッケル (Ni) およびコバルト (Co) などの金属と、サッカリンおよび 2-ブチノール、4-ジオールなどで被覆したワイヤを、比較的穏やかに熱処理し、弾力性のある金属構造体を製造する方法である。

25 この方法では、熱処理の温度は、ワイヤに被覆した金属材料の結晶が肥大化する変態温度より 0°C~150°C 高い温度が有効である。たとえば、ニッケル (Ni) およびコバルト (Co) からなる金属材料を被覆したワイヤでは、金属材料の変態温度が 266°C であるため (図 6 参照)、熱処理の温度は 266°C~416°C が有効である。したがって、この方法では、ニッケル (Ni) の通常の焼鈍し温度である 700°C~900°C より低温で熱処理される。

ニッケル (N i) およびコバルト (C o) からなる金属構造体の場合、330°Cで10分間の焼鈍し処理をすることにより、平均粒径16nmのナノ結晶材料またはアモルファス材料は、結晶が肥大化し、平均粒径78nmの結晶材料となる。その結果、焼鈍しにより、金属構造体の降伏強度、弾性率および温度安定性が改質する。

半導体技術の進歩に伴い、半導体基板などに形成された回路の電気的な検査に必要なコンタクトプローブの重要性が増している。コンタクトプローブは、半導体基板などの回路に押し当てて使用されることから、回路との接続の信頼性を高め、回路に損傷を与えないようするために、バネ機能を有する。したがって、コンタクトプローブには、脆化しにくく、破壊されにくいという特性と、高い硬度が要求される。また、コンタクトプローブは繰り返し使用するため、検査後の除荷時に、元の形状にまで復元する特性が要求される。すなわち、除荷後、変形として残る量（以下、「クリープ量」という。）が小さく、バネを一定量ストロークさせたときに発生するバネ加重が加重時間とともに変化しない特性が要求される。すなわち、クリープ耐性に優れた金属構造体を使用する必要がある。特に、検査する半導体基板が50°C～125°C程度以上の高温の状態にあっても、クリープ耐性を維持していることが要求される。

#### 発明の開示

金属構造体に焼鈍し処理を施すと、残留内部応力が減少し、硬度が高まるなどの優れた改質効果が得られるが、焼鈍し処理の条件によっては、金属構造体が脆化し、硬度が低下するため、破壊しやすくなる。本発明の目的は、硬度を維持しつつ、脆化しにくく、クリープ耐性の良好な金属構造体を製造するための焼鈍し方法を提供することにある。

かかる目的を達成するため、本発明の金属構造体は、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されていることを特徴とする。また、この金属構造体は、少なくとも2種類以上の金属材料からなり、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されているものでもよい。本発明は、たとえば、

コンタクトプローブなどの微細構造体の態様において効果が大きい。本発明の製造方法は、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体の製造方法であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理を施す工程を備えることを特徴とする。

5

### 図面の簡単な説明

図1は、本発明のコンタクトプローブを示す斜視図である。

図2A～図2Dは、本発明のコンタクトプローブの製造方法を示す工程図である。

10

図3は、コンタクトプローブのパターンを有するマスクの平面図である。

図4と図5は、コンタクトプローブの変形量の経時変化を示す図である。

図6は、焼鈍し温度と金属結晶子サイズの関係を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

15

#### (金属構造体の製造方法)

本発明の金属構造体の製造方法は、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理を施す工程を備えることを特徴とする。金属材料のクリープ耐性を向上させる方法には、結晶内の残留応力を下げる方法と、結晶粒径を肥大化する方法とがある。金属材料の結晶が肥大化する温度より高温で熱処理した場合には、結晶内の残留応力が下がるが、同時に結晶も肥大化する。このため、金属材料のクリープ耐性は向上するが、結晶の肥大化に伴い、金属材料の硬度の低下や、脆化が生じやすくなる。一方、金属材料の結晶が肥大化する温度以下で焼鈍し処理を施す本発明の製造方法によるときは、結晶内部の残留応力が減少するため、金属材料のクリープ耐性は向上するが、結晶が肥大化しないため、金属材料の硬度は維持され、脆化が小さい。

焼鈍しは、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で行なう。この温度より高温になると、結晶は肥大化し、金属材料の硬度の低下や、脆化が生じやすくなる。具体的には、金属構造体がニッケルーマンガン (Ni-Mn) の合金からなる場合には、結晶が肥大化する温度は260°Cであるため、焼鈍しは260°C

以下の温度で行なう。この場合、250°C～260°Cの範囲は、一部の結晶が肥大化を開始する過渡領域であるため、焼鈍し温度は、150°C～250°Cが好ましく、200°C～230°Cがより好ましい。焼鈍し温度が150°C未満であるときは、結晶内の残留応力を十分に低減することが難しい。一方、焼鈍し温度が250°Cより高温になると、結晶の内部応力を低減し、クリープ耐性を向上させることはできるが、硬度の低下や、脆化が生じやすくなる。

焼鈍し時間は、金属材料および焼鈍し温度などによっても異なるが、一般に、低温で焼鈍し処理を施すときは、結晶の肥大化を抑制できるため、結晶内の残留応力を十分に低減し、金属材料のクリープ耐性を高める観点から、長時間の焼鈍し処理が好ましい。一方、高温で焼鈍し処理を施すときは、結晶内の残留応力を効率よく低減することができるため、結晶の肥大化を抑制する観点から、短時間の焼鈍し処理が好ましい。たとえば、金属構造体が、ニッケルーマンガン (Ni-Mn) の合金からなる場合の焼鈍し時間は、焼鈍し温度が150°Cであるときは10時間～30時間が好ましい。一方、焼鈍し温度が250°Cであるときは0.5時間～2時間の焼鈍し処理が好ましい。

本発明において、焼鈍し処理が施される金属材料は、ニッケル (Ni)、コバルト (Co)、鉄 (Fe)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、タンクステン (W)、銅 (Cu)、マンガン (Mn)、クロム (Cr)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al)、金 (Au) および白金 (Pt) からなる群より選ばれる少なくとも1種の材料が好ましい。これらの中でも、ニッケル (Ni)、コバルト (Co) または鉄 (Fe) がより好ましく、合金としては、ニッケルーコバルト (Ni-Co)、コバルトーマンガン (Co-Mn)、ニッケルーマンガン (Ni-Mn)、ニッケルー鉄 (Ni-Fe)、コバルトー鉄 (Co-Fe)、チタンータングステン (Ti-W) またはニッケルーコバルトーマンガン (Ni-Co-Mn) がより好ましい。

## 25 (金属構造体)

本発明の金属構造体は、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されていることを特徴とする。また、本発明の金属構造体は、少なくとも2種類以上の金属材料からなり、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されているものでもよい。これらの金属構造体は、硬度低下や

脆化が少なく、クリープ耐性に優れている。金属材料で被覆するときは、電気メッキ法、化学蒸着法（CVD）、物理蒸着法（PVD）または金属の電界もしくは無電界メッキ法など、一般に知られている各種の方法により行なうことができる。たとえば、物理的蒸着法としては、真空蒸着法、スパッタリング法またはイオンプレーティング法を使用することができ、スパッタリング法により厚さ寸法が250 nm～600 nmの金属材料層を形成することができる。

本発明は、微細構造体の態様において効果が大きい。本発明は、微細ではない金属構造体においても有効であるが、特に最小造作寸法が数  $\mu\text{m}$ ～数100  $\mu\text{m}$ 程度の微細構造体において、本発明の結晶サイズを肥大化させないことによる材料自体の均質化の効果が顕著に表れる傾向がある。したがって、本発明の金属構造体は、コンタクトプローブとして好ましく使用することができる。コンタクトプローブは、そのバネ部などに数  $\mu\text{m}$ ～数100  $\mu\text{m}$ 程度の微細構造を持ち、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた材料を使用する必要があるためである。

コンタクトプローブの1例を図1に示す。コンタクトプローブは、被検査回路に接触するプランジャ部1と、一端においてプランジャ部1を支持するバネ部2と、バネ部2の他端をリード線に電気的に接続するリード線接続部3とを備える。コンタクトプローブは、プローブカード内に配置され、検査に際しては、プランジャ部1を被検査回路に押し当てて使用する。

コンタクトプローブの製造方法の1例を、図2に示す。まず、図2Aに示すように、導電性を有する基板21の表面にレジスト膜22を形成する。基板としては、SUS、CuまたはAlなどの導電性基板を用いることができる。また、Siまたはガラスなどからなる非導電性基板上に、Ti、Al、Cuもしくはこれらの合金からなる導電層をスパッタリングなどにより形成したもの用いることができる。

つぎに、所望のコンタクトプローブのパターンを有するマスク23を用い、UVまたはX線24を照射する。その後、レジスト膜22のうち露光箇所22aを現像により除去すると、図2Bに示すような、樹脂型22bが得られる。樹脂型22bを形成した後、図2Cに示すように、樹脂型22bに金属層25を形成す

る。金属層 25 の形成は電鋳により行なうことができる。電鋳とは、金属溶液を用いて導電性基板上に、ニッケル (Ni) などからなる金属層を形成することをいう。

つぎに、研磨または研削により所望の厚さに揃えた後、酸素プラズマによるアッシングなどにより、基板 21 上の樹脂型 22b を除去し、つづいて、ドライエッチングなどにより基板 21 を除去する。最後に、金属層 25 中の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理を施すと、図 2D に示すような本発明のコンタクトプローブが得られる。このような方法により、脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れたコンタクトプローブを製造することができる。また、プランジャー部とスプリング部とリード線接続部とが一体となったコンタクトプローブを容易に製造することができ、コンタクトプローブの微細化、複雑化にも対応できると共に、組立の作業も不要となる。

#### 実施例 1

図 2A に示すように、SUS 基板 21 の表面に X 線レジスト膜 22 を形成した。つぎに、コンタクトプローブのパターンを有するマスク 23 を介して、X 線 24 で露光し、パターンを X 線レジスト膜 22 に転写した。コンタクトプローブのパターンを有するマスクは、図 3 に示すような形状を有し、L<sub>1</sub> 1550 μm、W<sub>1</sub> 000 μm、T<sub>1</sub> 82 μm、T<sub>2</sub> 65 μm であった。その後、レジスト膜 22 のうち露光箇所 22a を現像により除去し、図 2B に示すような樹脂型 22b を得た。つづいて、図 2C に示すように、樹脂型 22b にニッケル-マンガン合金からなる金属層 25 を形成した。金属層 25 の形成は電鋳により行なった。電鋳には、スルファミン酸ニッケル水溶液に、スルファミン酸マンガン、ホウ酸、サッカリソナトリウム、2-ブチノール、ラウリル硫酸ナトリウムを配合したメッキ液を使用した。

電鋳後、研磨により 60 μm の厚さに揃え、アッシングにより樹脂型 22b を除去し、つづいて、基板 21 を剥離して、図 2D に示すようなコンタクトプローブを得た。得られたコンタクトプローブにおける金属結晶子サイズを測定すると、約 13 nm であった。このコンタクトプローブを、200 °C に温度を保持した恒温槽内で 1 時間加熱し、その後、室温にて自然冷却させることにより、焼鈍し処

理を施した。焼鈍し処理後のコンタクトプローブにおける金属結晶子サイズを測定すると、 $13\text{ nm}$ を維持していた。

つぎに、マイクロ加重試験機（Fischer社製H-100）により、コンタクトプローブのクリープ耐性を評価した。クリープ耐性の評価は、コンタクトプローブを $85^\circ\text{C}$ の状態で、 $50\text{ mN}$ の一定加重を1時間（3600秒間）かけ続けたときの変形量を測定することにより行なった。その結果を図4に示す。

図4の結果に基づき、遅れ変形量をつぎの式により求めた。

$$\text{遅れ変形量 } (\mu\text{m}) = \text{1時間後の変形量} - \text{初期変形量}$$

測定結果から明らかなとおり、焼鈍し処理を施さなかったコンタクトプローブの変形量は、時間が経つにつれて次第に増加し、加重をかけて1時間経過したときの遅れ変形量は $45\mu\text{m}$ に達した。これに対して、 $200^\circ\text{C}$ で1時間の焼鈍し処理を施した本発明のコンタクトプローブは、初期変形量では同等であったが、加重をかけて1時間経過後の遅れ変形量は $2\mu\text{m}$ 程度であった。したがって、本発明の焼鈍し処理を施したコンタクトプローブは、結晶が肥大化することなく、焼鈍し処理を施さなかったコンタクトプローブに比べて、より高いクリープ耐性を示すことがわかった。

## 実施例2

本実施例では、実施例1で製造した焼鈍し前のコンタクトプローブについて、焼鈍し時間を1時間に固定し、温度を $150^\circ\text{C}$ 、 $200^\circ\text{C}$ 、 $230^\circ\text{C}$ 、 $250^\circ\text{C}$ 、 $300^\circ\text{C}$ と変化させて焼鈍し処理を施し、それぞれについてクリープ耐性を評価した。クリープ耐性の評価方法は、実施例1と同様であり、コンタクトプローブを $85^\circ\text{C}$ の状態で、 $50\text{ mN}$ の一定加重を1時間（3600秒間）かけ続けたときの変形量を測定した。その結果を図5に示す。

本実施例においては、焼鈍し処理を施さなかったコンタクトプローブの初期変形量（ $120\mu\text{m}$ ）から±10%の変形量（ $108\sim132\mu\text{m}$ ）が製品としての許容範囲であるとして評価した。図5の結果から明らかなとおり、1時間の焼鈍し温度が $150\sim250^\circ\text{C}$ であったコンタクトプローブが、かかる許容範囲内にあり、特に $200\sim230^\circ\text{C}$ の範囲で焼鈍し処理を施したコンタクトプローブは、非常に良好なクリープ耐性を示した。焼鈍し処理温度が $300^\circ\text{C}$ の場合は、

クリープ耐性が一見良好に見えるが、初期変形量が著しく低下しており、金属が硬くなり、脆化していた。このため、実装の際または連続繰り返し使用したときなどに、コンタクトプローブの折れが多発し、好ましくなかった。

### 実施例 3

5 本実施例では、実施例 1 で製造した焼鈍し前のコンタクトプローブについて、  
150 °C、200 °C、250 °C、260 °C、300 °C の温度条件で焼鈍し処理を  
施し、金属結晶子サイズの測定を行なった。その結果を、図 6 に示す。図 6 の結  
果から明らかかなとおり、250 °C の焼鈍し処理では、僅かに結晶が成長を始め、  
10 260 °C では結晶子サイズはほぼ 10 倍に肥大化した。また、300 °C の焼鈍し  
処理では、結晶子サイズは 600 nm に達し、結晶が完全に肥大することがわかつた。  
したがって、結晶の肥大化する温度は 260 °C であり、実施例 2 の結果も  
考慮すると、本発明の効果を有効に發揮するための焼鈍し温度は、金属材料の結  
晶が肥大化する温度以下の温度であることがわかつた。

15 今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であつて制限的な  
ものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて  
特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での  
すべての変更が含まれることが意図される。

### 産業上の利用可能性

20 本発明の焼鈍し方法によれば、硬度を維持しつつ、脆化が少なく、クリープ耐  
性の良好な金属構造体を製造することができる。

## 請求の範囲

1. 脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されていることを特徴とする金属構造体。

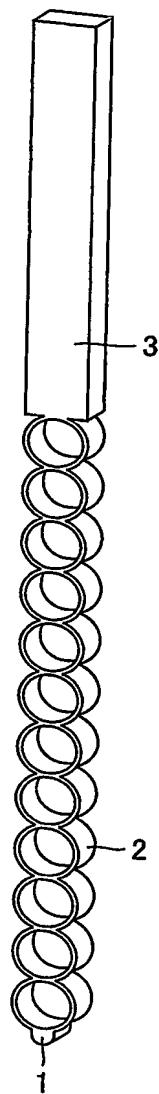
2. 金属構造体は、少なくとも2種類以上の金属材料からなり、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の金属構造体。

3. 前記金属構造体は、微細構造体である請求の範囲第1項に記載の金属構造体。

4. 前記金属構造体は、コンタクトプローブである請求の範囲第1項に記載の金属構造体。

5. 脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体の製造方法であって、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理を施す工程を備えることを特徴とする金属構造体の製造方法。

FIG.1



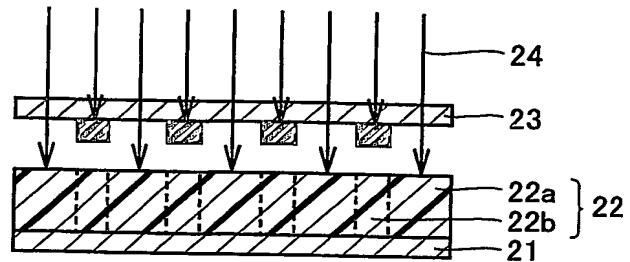
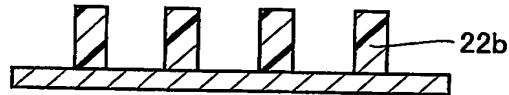
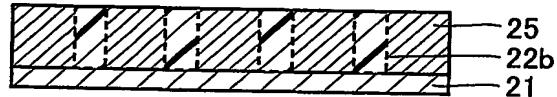
**FIG.2A****FIG.2B****FIG.2C****FIG.2D**

FIG.3

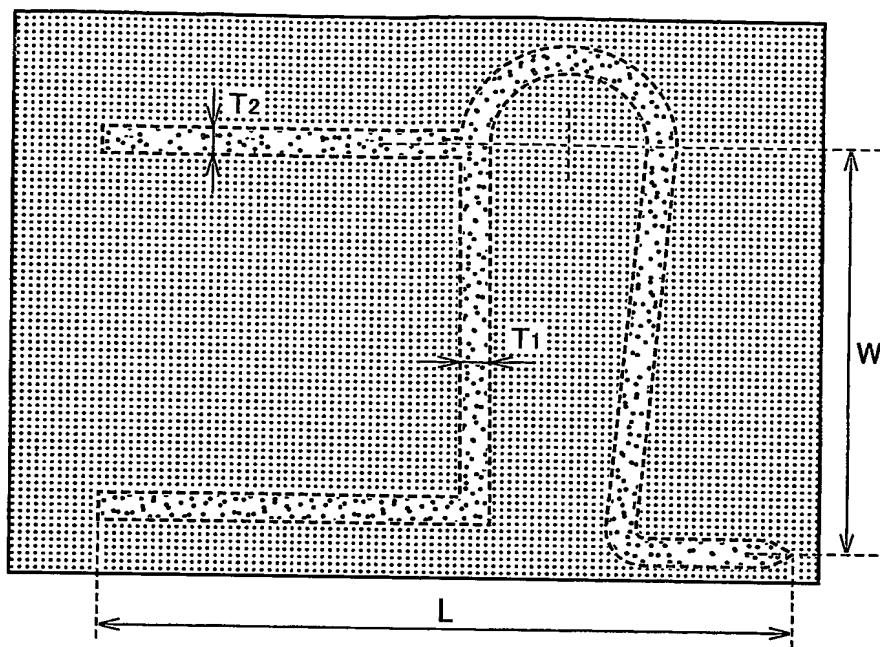


FIG.4

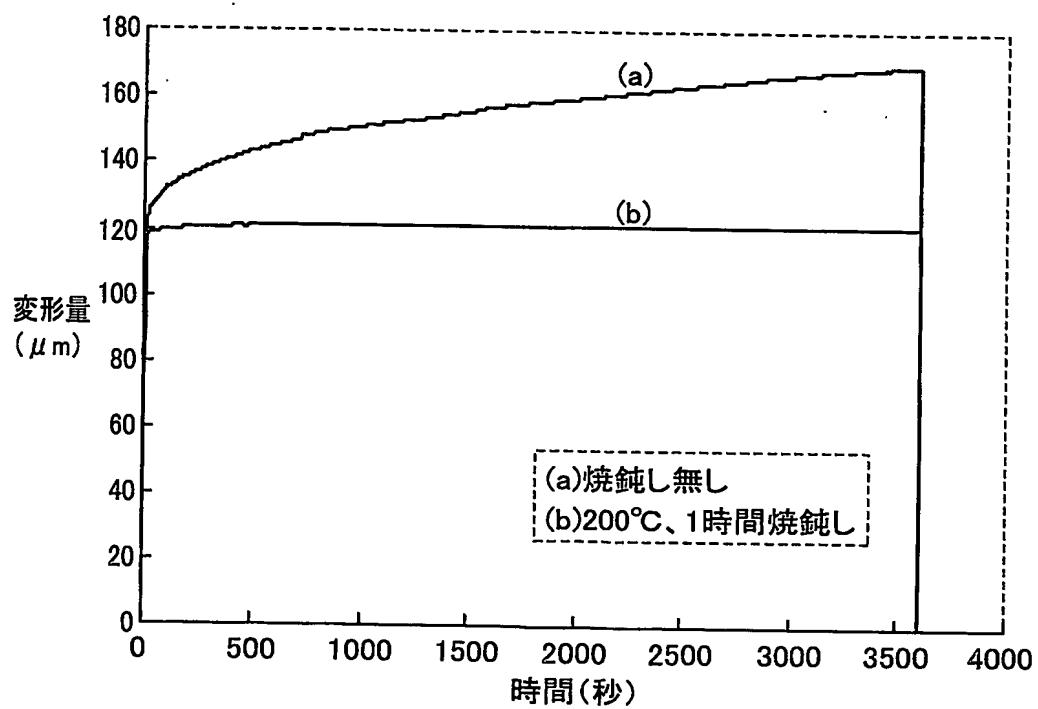


FIG.5

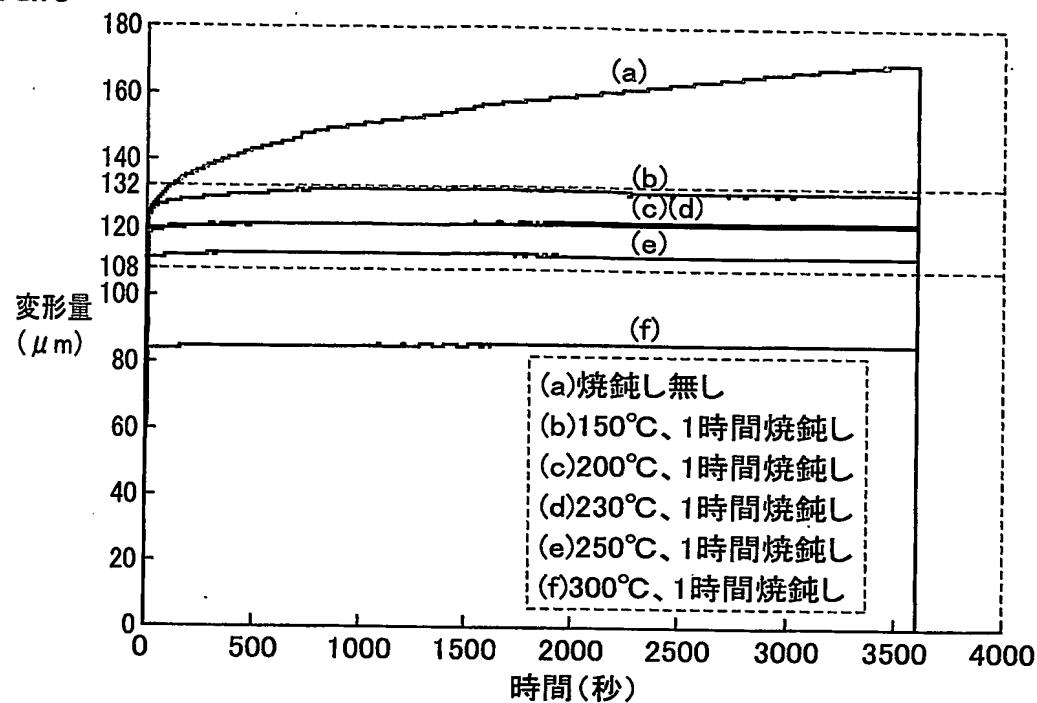
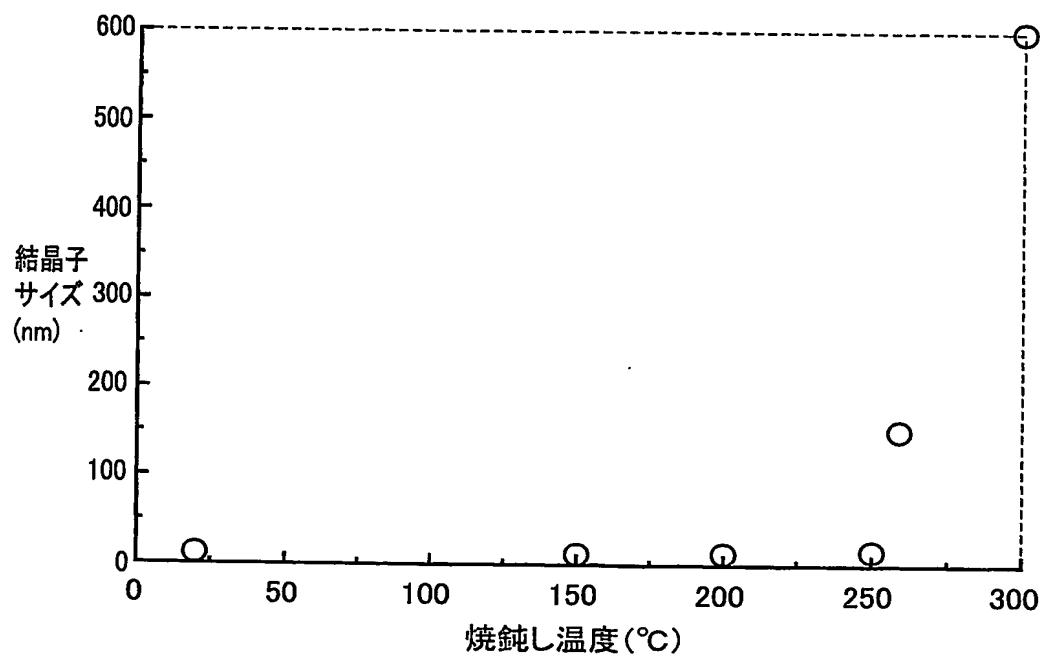


FIG.6



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/005228

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl' C22F1/10, G01R1/067

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' C22F1/10, G01R1/067, 1/073, H01L21/66, C22C19/00-19/05, 45/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-64381 A (Mitsubishi Materials Corp.), 05 March, 1999 (05.03.99), Claims (Family: none)	1-5
A	JP 2001-116765 A (Hiroaki KANAI), 27 April, 2001 (27.04.01), Column 2, lines 10 to 15 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 May, 2004 (24.05.04)

Date of mailing of the international search report  
08 June, 2004 (08.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/005228

**<The Scope of the Search>**

Claims 1 to 5 have a description for generally specifying the invention "a metal structure which is less susceptible to embrittlement and is excellent in hardness and creep resistance, characterized in that it has been subjected to annealing at a temperature below the temperature at which crystals of the metal material begin to enlarge". But, only an annealed contact probe for inspecting a Ni-Mn circuit is disclosed in the meaning of PCT Article 5, and the above specification is not supported in the meaning of PCT Article 6. Accordingly, the Search has been carried out with respect to the scope which is supported by and disclosed in the specification, that is, an annealed contact probe for inspecting a Ni-Mn circuit.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C22F1/10, G01R1/067

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C22F1/10, G01R1/067, 1/073, H01L21/66  
C22C19/00-19/05, 45/04

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-64381 A(三菱マテリアル株式会社) 1999.03.05 特許請求の範囲(ファミリーなし)	1-5
A	JP 2001-116765 A(金井宏彰) 2001.04.27 第2欄 第10-15行 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

24. 05. 2004

## 国際調査報告の発送日

08. 6. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

小川 武

4K 9270

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

## &lt;調査の対象について&gt;

請求の範囲1-5には、「脆化しにくく、硬度およびクリープ耐性に優れた金属構造体であつて、金属材料の結晶が肥大化する温度以下の温度で焼鈍し処理が施されていることを特徴とする金属構造体」と一般的に特定されているが、PCT第5条の意味において開示されているのは焼鈍されたNi-Mn製回路検査用コンタクトプローブのみであり、PCT第6条の意味での裏付けを欠いている。よって、調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち、焼鈍されたNi-Mn製回路検査用コンタクトプローブについて行った。